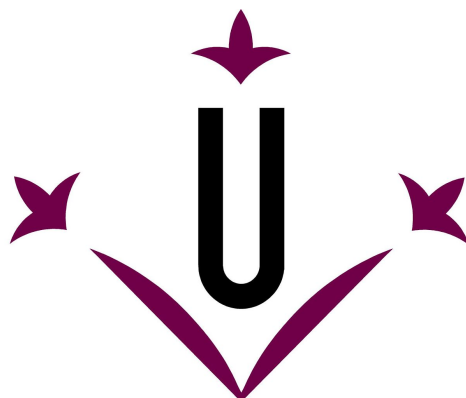


UNIVERSITAT DE LLEIDA



Carles Sàez Melcior

Director:

Toni Granollers Saltiveri

Escola Politècnica Superior

Grau en Enginyeria Informàtica

DESENVOLUPAMENT D'UNA APP PER A TECNOSOLUCIONS





ÍNDEX

Introducció	2
1. Tecnològic	3
1.1. Qui són?	3
1.2. Serveis	3
1.3. Objectius	4
1.4. Que ens facilitaria aquesta app?	5
2. Anàlisi de requeriments	5
2.1. Usuaris	5
2.2 Elements	5
2.3. Casos d'ús	7
2.4. Altres requeriments	13
3. Disseny de la interfície	15
3.1. Doble responsabilitat	15
3.2. Pantalla inicial	15
3.3. Menú	16
3.4. Funcionalitats	18
4. Disseny de la base de dades	19
4.1.Document	19
4.2. Tipus de base de dades	19
4.3. Tractament d'usuaris a Firebase	21
4.4. Estructura de la base de dades	22
4.5. Cost de la base de dades	25
5. Desenvolupament	25
5.1.Android	25
5.2. Descripció de l'app	27
5.3. Instal·lació de l'app	36
6. Plataforma d'administració	37
6.1. Descripció de la plataforma	38
6.2. Allotjament de la plataforma	41
7. Tests	41
7.1. Black-box testing	42
7.2. Test lab	46
7.3. Test amb usuaris	47
8. Presspost	48-52
Conclusions	52-54
Bibliografia	55
Prototip	58



INTRODUCCIÓ

El món de la tecnologia avança cada cop més rapidament, suplint i creant noves necessitats, exigint-nos a tots a estar al dia seguint el seu ritme. Ja no es tracta d'una branca que evoluciona en el seu propi sector, sinó d'un pilar fonamental, on molts àmbits de la societat en la que vivim i les grans empreses, necessiten recolzar-se per seguir avançant. Amb tot això, tant les persones, com els petits i grans negocis, cal que ens anem actualitzant per poder adaptar-nos i aprofitar al màxim els grans recursos que ens ofereixen aquestes tecnologies.

Tecnolucions, una empresa de la província, en ple creixement, vol estar a l'alçada de tot aquest canvi. Sent així, ha presentat un projecte a la nostra universitat per a poder començar poc a poc, sol·licitant un assessorament tecnològic en el seu negoci, amb l'objectiu de poder millorar el seu rendiment. Una proposta que al principi ha estat plena d'incerteses, on ha estat necessari començar des de zero i analitzar detingudament les seves necessitats.

A partir de tot aquest procés d'anàlisi, s'ha arribat a la conclusió de que era és necessari crear una aplicació mòbil per a poder gestionar una de les funcionalitats més importants de l'empresa.

Els *smartphones* ja són un sector capdavanter en la tecnologia actual, el qual ja supera a la utilització dels ordinadors gràcies a la seva portabilitat i la quantitat tant elevada de funcionalitats que ens poden oferir.

En aquest treball es realitzarà el desenvolupament d'aquesta app mòbil juntament amb tot el seu procés de documentació previ, seguint tots els passos necessaris, els quals comencen des de un anàlisi de requeriments i seguit del prototipatge, disseny d'una base de dades i el desenvolupament final de l'aplicació mòbil.



1.TECNOSOLUCIONS

1.1. QUI SÓN?

Tecnosolucions neix al 2008 com un nou Centre Especial de Treball de la *Fundació Aspros*¹. Fins avui han desenvolupat un servei de gestió documental oferint àmplies alternatives per al control de la documentació tant física com digital, en tot moment complint amb la LOPD.



Tecnosolucions realitza treballs de custòdia, digitalització, destrucció confidencial, comandes periòdiques de documentació, etc. Els seus serveis poden ser sol·licitats per empreses públiques, privades i per qualsevol particular. Estan en constant evolució amb un programa propi, desenvolupat i evolucionat específicament per a la gestió de documentació, que els permet adaptar-se amb senzillesa i rapidesa a les necessitats operatives del client. El tractament documental de la informació a desenvolupar sempre s'analitza minuciosament entre els tècnics de *Tecnosolucions* i el client, salvaguardant el màxim possible la identitat d'origen.

1.2. SERVEIS

A continuació s'explicaran detingudament els serveis que *Tecnosolucions* ofereix a tots els seus clients.

CUSTÒDIA:

Per tal de poder custodiar una gran quantitat de documents, disposen d'un magatzem organitzat per seccions i apartats numerats. Per dur a terme un control eficient de tota la documentació física disposen d'un software especialitzat:



Imagatzem

¹ Fundació privada sense ànim de lucre a Lleida, dedicada a les persones amb minusvalideses psíquiques



Software pel control físic de cada registre a nivell de capsa, contenidor o expedient. Controla també els moviments de entrada i sortida (préstecs). Permet fixar fins a 15 camps per a cada registre i utilitzar formats de data o DNI. Es poden evitar duplicitat si així es parametritza.

DIGITALITZACIÓ:

Consisteix en la còpia del document físic a digital a través d'un escanner. Aquesta còpia digital és guarda i pot ser consultada per *Tecnolucions* en tot moment a través de diferents softwares, els quals tot i no mantenir relació amb el nostre projecte ens ajudaran a tenir un coneixement més ample de l'entitat:

Docubase

Gestor documental per l'allotjament de documentació en format digital. Permet classificar la documentació amb diversos camps d'indexació i visualitzar el document sense descarregar-lo. Conserva historial d'accessos per usuari des de la primera pujada. Ús monoclient.

GDocumental

Visor documental per l'allotjament de documentació en format digital. Permet fer recerques per paraules clau però no una classificació de la documentació.



DESTRUCCIÓ

Per tal de dur a terme aquest procés es tenen diferents contenidors distribuïts en diferents entitats clients. En aquests contenedors es disposen aquells documents que es volen destruir. *Tecnolucions* s'encarrega d'anar a buscar la documentació que contenen els contenidors de forma mensual i de destruir els documents de forma segura.

1.3. OBJECTIU

Després d'unes quantes reunions amb dos representants de *Tecnolucions*, en les quals es van analitzar els diferents serveis que ofereixen per tal d'oferir una nova proposta tecnològica, es va arribar a diferents propostes. Una d'aquestes va venir per part de *Lleida.net*, amb els quals *Tecnolucions* tenia una reunió pendent per parlar sobre l'idea d'emmagatzemar documentació digital, la qual es va descartar per la baixa demanda que tindria actualment. Finalment es va arribar a una pregunta clau, "La tecnologia ens ha d'obrir portes a un nou servei o a la millora d'un ja existent?". Gràcies a aquesta pregunta



es va escollir la proposta definitiva, **el desenvolupament d'una app mòbil per a facilitar tot el procés de recollida documental**.

QUE ENS FACILITARIA AQUESTA APP?

En el procés de destrucció documental, es necessari firmar un albarà per confirmar la correcta destrucció. Aquests albarans són guardats a paper en diferents carpetes, generant cada cop més espai físic.

El disseny d'una app mòbil te la finalitat d'agilitzar tot aquest procediment de confirmació i permetre emmagatzemar digitalment aquests.



2. ANÀLISI DE REQUERIMENTS

En aquest apartat s'analitzaran els requeriments necessaris per tal de poder desenvolupar la nostra aplicació, en els quals s'analitzarà:

- Usuaris
- Elements
- Casos d'ús
- Altres requeriments

A continuació es desenvoluparan totes les parts esmentades.

2.1. USUARIS

Operari:

És qui s'encarrega d'anar a l'entitat client camió de *Tecnolucions* i dur a terme la recollida. Haurà de tenir la disponibilitat de saber a quines empreses ha d'anar el dia de la recollida, com anar-hi i encarregar-se de que el client signi l'albarà.

Client:

Propietari dels seus contenidors corresponents. S'encarregarà de firmar l'albarà en el moment de la recollida. També pot sol·licitar una recollida.

2.2. ELEMENTS

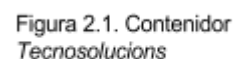
Contenedor:

És on es diposita tota la documentació que es vol eliminar (*Figura 2.1*). Cada contenidor te



La recollida d'aquests ve determinada per un període seleccionat corresponent a cada empresa. Es pot sol·licitar una recollida esporàdica.

A l'hora de fer la recollida es buida el contenidor dins d'un sac, el qual s'emportarà el camió de la recollida. Aquest sac està lligat amb una brida la qual portarà inscrit un identificador, i el qual també es registra a l'albarà, que ens servirà per si el client informa un problema en la recollida, ja que així podrem saber quin sac li correspon.



Tant l'operari com el client hauran de disposar d'un dispositiu Android amb connexió a internet per tal de poder utilitzar l'aplicació.

Els dispositius hauran de disposar dels serveis de Google (*Google Play* i *Google Maps*) per tal de poder baixar-se l'aplicatiu i utilitzar totes les seves funcionalitats.



Document que aporten els operaris on es recull tota la informació sobre la recollida (Operaris, Empresa, Data, Observacions) i el qual ha de ser signat per part del client per tal de confirmar la recollida. (Figura 2.2)

Figura 2.2. Albarà utilitzat en la recollida



2.3. CASOS D'ÚS

A continuació es mostraran tots els casos d'ús que caldran analitzar en la nostra aplicació, obtinguts a partir del diagrama de la *Figura 2.3*. Cada cas d'ús anirà acompanyat de la seva *User Story*.

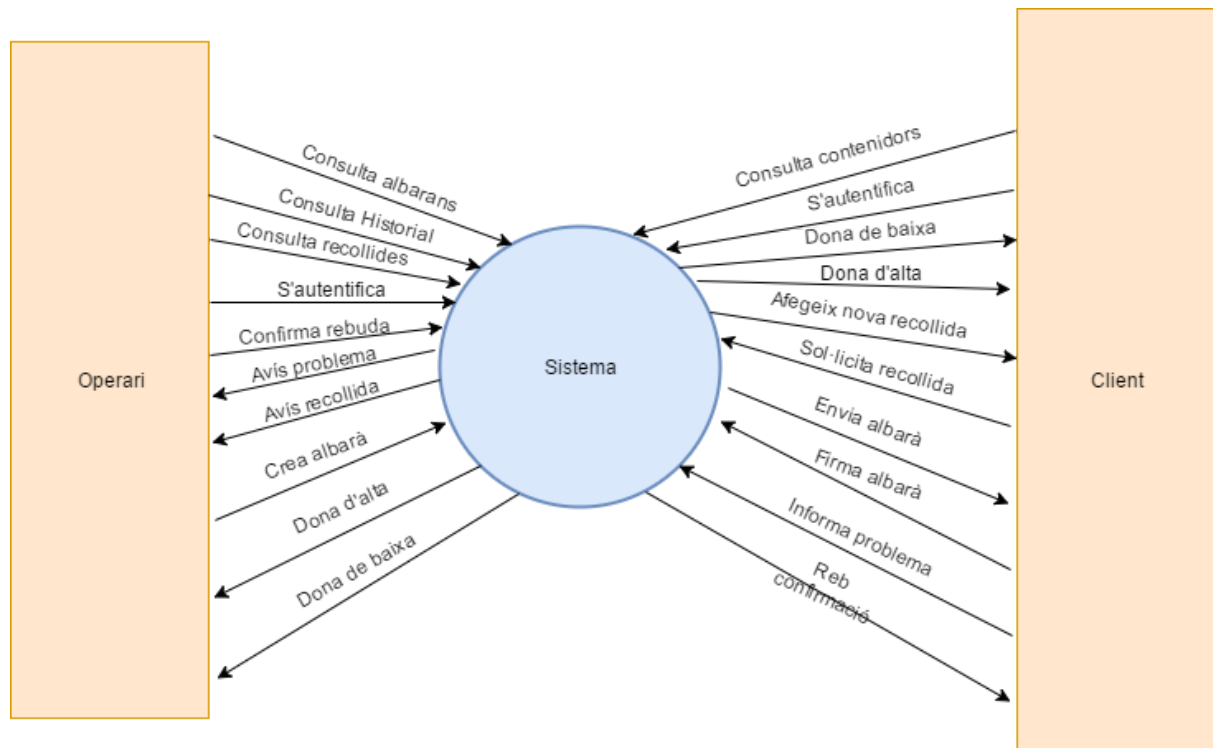


Figura 2.3. Diagrama de casos d'ús

Escenaris(1): El usuari (client/operari) s'autentifica.

Cas d'ús: El usuari selecciona l'opció d'entrar per poder-se autenticar en el sistema.

Disparador: El usuari selecciona l'opció "Entrar".

Pre-condició: El usuari ha d'haver estat prèviament enregistrat.

Post-condició: El usuari passa a estar connectat i autenticat, pot accedir a les seves àrees privades corresponents al seu rol (client o operari) dins del sistema.

Stakeholders Interessats: Clients i operaris.

Stakeholders Actius: Clients i operaris.

Descripció:

- 1) Escriu el seu email.
 - E1.1) L'email és buit.
- 2) Escriu la seva contrasenya.
 - E2.1) La contrasenya és buida.
- 3) Confirma l'entrada al sistema, i el sistema passa a identificar l'usuari com a client.
 - E3.1) L'usuari no existeix.



E3.2) Les credencials són invàlides.

User stories:

Descripció: "Com a usuari he de poder connectar-me amb les meves credencials per accedir al sistema."

Comentaris: com a nom d'usuari s'utilitzarà el email.

Test d'acceptació:

Comentari	Test
L'email ha de ser no buit	Provar amb un email buit.
	Provar amb un email qualsevol.
La contrasenya no ha de ser buida	Provar una contrasenya buida.
	Provar una contrasenya incorrecta per el usuari.
La combinació email + contrasenya s'ha de trobar dins del sistema	Provar amb un email i contrasenya que no es trobi dins del sistema.
	Provar amb un email i contrasenya que es trobi dins del sistema.

Escenaris(2): El client sol·licita recollida.

Cas d'ús: El client sol·licita recollida fora de les que te programades.

Disparador: El client selecciona l'opció "Sol·licitar recollida".

Pre-condició: El client ha d'haver estat prèviament autènticat.

Post-condició: El sistema(un cop acceptada la recollida) haurà de notificar als operaris la nova sol·licitud.

Stakeholders Interessats: Clients i operaris.

Stakeholders Actius: Clients.

Descripció:

- 1) El client selecciona l'opció "sol·licitar recollida".
- 2) El client selecciona la data de la recollida.
- 3) El sistema confirma la recollida.
 - E3.1) El client ja te una recollida per aquell dia.
 - E3.2) No es possible programar una recollida per aquell dia.
- 4) El sistema avisa als operaris.



User stories:

"Com a client vull poder sol·licitar una recollida quan la necessiti".

Comentaris	Test
Data futura i no buida	Provar data ja passada
	Provar data buida
Avís nova recollida	Provar que s'avis correctament

Escenari(3-Operari): L'operari genera un nou albarà.

Cas d'ús: Un cop feta la recollida l'operari generarà un nou albarà.

Disparador: L'operari selecciona l'opció de crear albarà.

Pre-condició: S'ha d'haver fet prèviament la recollida.

Post-condició: El client haurà de rebre l'albarà.

Stakeholders Interessats: Clients i operaris.

Stakeholders Actius: Operaris.

Descripció:

- 1) L'operari selecciona l'opció "Crear albarà".
- 2) L'operari omple els camps.
- 3) L'operari envia l'albarà.
 - E3.1) Els camps no estan correctament omplerts.

User stories:

"Com a operari he de poder crear un nou albarà".

Comentaris	Test
Camp albarà no buit	Provar camp buit

Escenari(3-Client): El client rep un albarà.

Cas d'ús: Un cop feta la recollida el client rebrà un albarà.

Disparador: L'operari selecciona l'opció de crear albarà.

Pre-condició: S'ha d'haver enviat un albarà.

Post-condició: El client haurà signat l'albarà.

Stakeholders Interessats: Clients i operaris.

Stakeholders Actius: Clients.

Descripció:



- 1) El client rep un nou albarà.
- 2) El client accepta l'albarà.
- E2.1) Els camps no són correctes.

User stories:

"Com a client he de poder signar l' albarà".

Comentaris	Test
Recepció correcta	Confirmar recepció al compte
	Confirmar recepció al correu

Escenaris(4- Operari): El client informa d'un problema.

Cas d'ús: El client notifica un problema en la recollida.

Disparador: El client selecciona l'opció "Informar d'un problema".

Pre-condició: S'ha d'haver fet previamente una recollida.

Post-condició: El sistema haurà de notificar als operaris el problema.

Stakeholders Interessats: Clients i operaris.

Stakeholders Actius: Clients.

Descripció:

- 1) El client selecciona l'opció "Informar d'un problema".
- 2) El client informa del problema
- 3) L'operari es avisat del problema.

User stories:

"Com a client vull poder informar de qualsevol problema immediat".

Comentaris	Test
Avís problema	Provar que s'avisí correctament

Escenaris(4- Client): L'operari es informat d'un problema.

Cas d'ús: L'operari es informat d'un problema.

Disparador: El client selecciona l'opció "Informar d'un problema".

Pre-condició: El client ha d'haver informat d'un problema.

Post-condició: L'operari haurà estat informat del problema correctament.

Stakeholders Interessats: Clients i operaris.

Stakeholders Actius: Clients.

Descripció:



- 1) L'operari rep una alarma.
- 2) L'operari es informat del problema.
- 3) L'operari dona *feedback* al client.

User stories:

"Com a operari he de poder estar notificat de qualsevol problema".

Comentaris	Test
Avís problema	Provar que es rep correctament

Escenari(5): Consulta les recollides.

Cas d'ús: L'operari consulta les seves recollides.

Disparador: L'operari tria l'opció "Recollides".

Pre-condició: Hi han d'haver recollides aquell dia.

Post-condició: Un cop recollit han de desaparèixer.

Stakeholders Interessats: Operaris.

Stakeholders Actius: Operaris.

Descripció:

- 1) L'operari tria l'opció "Recollides".
- 2) L'operari veu les recollides d'aquell dia.
E2.1) No hi ha recollides aquell dia

User stories:

"Com a operari he de poder consultar les meves recollides".

Comentaris	Test
Recollides del mateix dia	Provar que es visualitzen si es el mateix dia
No hi han recollides si no és el dia	Provar que no es visualitzen si no n'hi han

Escenari(6): Consulta historial.

Cas d'ús: L'operari consulta l'historial de recollides.

Disparador: L'operari tria l'opció "Historial".

Pre-condició: Hi han d'haver hagut recollides.

Post-condició: Les recollides romandran guardades.

Stakeholders Interessats: Operaris.

Stakeholders Actius: Operaris.

Descripció:

- 1) L'operari tria l'opció "Historial".



- 2) L'operari veu el nom de tots els clients.
 - 3) L'operari tria un client
 - 4) L'operari visualitza les dates de les recollides
- E4.1) No hi han recollides

User stories:

"Com a operari he de poder consultar l'historial de recollides".

Comentaris	Test
Han d'apareixer tots els clients	Provar que es visualitzen tots els clients
Han d'apareixer les dates registrades	Provar que es visualitzen les dates correctes

Escenari(7) Consulta albarans.

Cas d'ús: L'operari consulta les els albarans.

Disparador: L'operari selecciona una data.

Pre-condició: Hi han d'haver dates.

Post-condició: S'haurà d'haver pogut visualitzar l'albarà.

Stakeholders Interessats: Operaris.

Stakeholders Actius: Operaris.

Descripció:

- 1) L'operari tria una data.
E1.1) LNo hi han dates.
- 2) L'operari veu l'albarà corresponent.

User stories:

"Com a operari he de poder consultar tots els albarans".

Comentaris	Test
Ha d'apareixer l'albarà	Provar que es visualitzen l'albarà corresponent

Escenari(8): Consulta les contenidors.

Cas d'ús: El client consulta els seus contenidors.

Disparador: El client tria l'opció "Contenidors".

Pre-condició: Hi han d'haver contenidors associats al client.

Post-condició: Cal poder accedir a la informació d'aquests.

Stakeholders Interessats: Clients.

Stakeholders Actius: Clients.

Descripció:



- 1) El client tria l'opció "Contenidors".
- 2) El client visualitza els seus contenidors.
 - E2.1) No hi ha contenidors.

User stories:

"Com a client he de poder veure els meus contenidors".

Comentaris	Test
Cal que apareixin els contenidors	Provar que es visualitzen els contenidors

2.4. ALTRES REQUERIMENTS

Com es pot observar no s'han contemplat totes les "User stories", això es degut a que hi hauran accions que no dependran de la app. Aquestes accions són totes aquelles relacionades amb la gestió dels clients i sol·licituds, com seran:

- Donar d'alta als operaris
- Donar de baixa als usuaris
- Respondre a les sol·licituds de recollida

A continuació s'explicaran aquests escenaris.

Escenari(9): Es dona d'alta als usuaris.

Cas d'ús: Es registra als usuaris podent ser clients o usuaris

Disparador: S'accedeix a l'apartat de registres

Pre-condició: S'ha de ser administrador

Post-condició: Ha de quedar registrat l'usuari.

Stakeholders Interessats: Clients i operaris.

Stakeholders Actius: Administrador.

Descripció:

- 1) L'administrador accedeix a la plataforma de registres.
- 2) L'administrador tria si vol registrar un client o un operari
- 3) Es registra l'usuari

User stories:

"Com a administrador he de poder registrar als usuaris".

Comentaris	Test
Cal registrar als clients correctament	Provar la correctesa en el registre
Cal registrar als operaris correctament	Provar la correctesa en el registre



Escenaris(10): Es dona de baixa als usuaris.

Cas d'ús: Es dona de baixa l'operari o client seleccionat

Disparador: Es selecciona l'opció eliminar.

Pre-condició: S'ha de ser administrador

Post-condició: Ha de quedar eliminat l'usuari.

Stakeholders Interessats: Clients i operaris.

Stakeholders Actius: Administrador.

Descripció:

- 1) L'administrador accedeix a la plataforma.
- 2) L'administrador tria si vol eliminar un client o un operari
- 3) S'elimina l'usuari

User stories:

"Com a administrador he de poder eliminar als usuaris".

Comentaris	Test
Cal eliminar als clients correctament	Provar la correctesa en l'eliminació
Cal eliminar als operaris correctament	Provar la correctesa en l'eliminació

Escenaris(11): Respondre sol·licitud de recollida.

Cas d'ús: S'accepta, denega o canvia una sol·licitud de recollida.

Disparador: S'accedeix a l'apartat de sol·licituds

Pre-condició: S'ha de ser administrador.

Post-condició: El client ha d'obtenir resposta.

Stakeholders Interessats: Clients.

Stakeholders Actius: Administrador.

Descripció:

- 1) L'administrador accedeix a l'apartat de sol·licituds.
- 2) L'administrador tria si vol acceptar, denegar o canviar la sol·licitud.
- 3) Es realitza l'operació.

User stories:

"Com a administrador he de poder tractar una sol·licitud

Comentaris	Test
Cal poder acceptar sol·licituds	Provar la correctesa de l'acceptació
Cal poder denegar sol·licituds	Provar la correctesa en la denegació



Cal poder canviar sol·licituds

Provar la correctesa en el canvi

3. DISSENY DE LA INTERFÍCIE

3.1. DOBLE RESPONSABILITAT

Com bé hem esmentat, aquesta aplicació està destinada a dos tipus d'usuaris, clients i operaris, per tant es podria valorar el fet de crear una *app* per als clients i una altra per als operaris. Ja que no es tracta d'una *app* de gran envergadura, s'ha decidit que el més òptim serà desenvolupar-ne solament una. Aquesta decisió, per tant, ja ens guia per on començar la primera discussió de disseny: La pantalla d'autenticació.

3.2. PANTALLA INICIAL

Per al disseny de la pantalla inicial s'utilitzarà el disseny estàndard que ens aconsella *Material Design*² i que segueixen totes les aplicacions que requereixen una autenticació prèvia. Per tant seran necessaris els següents camps:

- **Logo:** Com en tota pantalla d'inici, ha d'apareixer el logo de l'empresa.
- **Usuari:** Tant els clients com els operaris s'hauran d'autenticar amb el seu correu.
- **Contrasenya:** Donada per *Tecnolucions*.
- **Botó Entrar:** Confirmarà si les dades introduïdes són correctes i permetrà accedir a la sessió corresponent.
- **Heu oblidat la contrasenya?**

A TENIR EN COMPTE

Com es pot apreciar no s'ha tingut en compte l'opció per a registrar-se, el motiu es que com hem vist anteriorment, se'n encarregarà Tecnolucions.

Una opció de disseny que s'ha contemplat en la pantalla inicial es la d'escollir si es vol entrar com a client o com a operari, tal que quedaria de la següent forma:

Entrar com a:

Client	Operari
--------	---------

² Material Design és un concepte, una filosofia, unes pautes enfocades al disseny utilitzat en Android



Finalment s'ha decidit, per motius de comoditat i facilitat, que aquesta opció de ha de ser transparent als usuaris, ja que serà l'*app*, internament, qui s'encarregui d'identificar el rol. Per tant, finalment, la pantalla d'inici hauria de seguir la plantilla de la *Figura 3.1*.

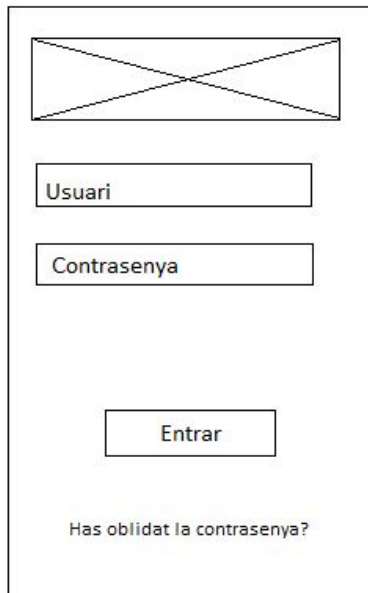


Figura 3.1. Wiraframe de la pantalla inicial de l'app

3.3. MENÚ

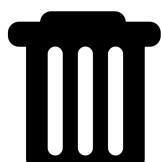
En aquesta aplicació i hauran dos menús diferents, un per al client i un altre per als operaris. Els dos han de seguir un mateix model de disseny i han de ser el més intuïtiu possible.

MENÚ CLIENT

El client ha de tenir a primera disposició les funcionalitats més importants i necessaries, les quals són:

- Consultar el seu perfil, on també podran sortir de la sessió
- Consultar els seus contenidors
- Signar els albarans
- Notificar problemes

Les funcionalitats principals del client són poques, per tan no necessitem cap "*Sliding menu*", cosa que ens facilitarà la simplificació del menú per a poder-lo fer encara més fàcil d'utilitzar. Per tant necessitem basicament quatre botons fàcils d'entendre:





Breu anàlisi de les icones:

- **Icona perfil:** Típica icona per accedir a un perfil. El seu us es pot considerar estandaritzat actualment.
- **Icona contenidors:** Tot i ser utilitzada típicament per eliminar qualsevol element, però degut a que la imatge es correspon també amb el nostre element, serà utilitzada per a consultar els contenidors. Per a què els clients no el mal interpretin els hi serà explicat explícitament.
- **Icona signar albarà:** L'albarà es tracta d'un document, i aquesta icona reflecteix perfectament la funció de validar-lo.
- **Icona alarma:** S'ha optat per la imatge estandaritzada avui en dia sobre alarmar un perill.

MENÚ OPERARI

Igual que en el client, l'operari haurà de tenir també les seves funcionalitats principals al menú:

- Consultar el seu perfil, on també podran sortir de la sessió
- Consultar les seves recollides
- Consultar l'historial de recollides
- Consultar problemes del client

Igual que en el client, l'operari tindrà quatre botons per dur a terme les funcionalitats principals, els quals seran els següents:



Breu anàlisi de les icones:

- **Icona perfil:** (Igual que en el menú del client)
- **Icona recollides:** Representació d'un camió, el qual s'associa a la recollida
- **Icona historial:** Icona d'un llibre, la qual en molts llocs s'ha estandaritzat com a la representació d'un historial de dades
- **Icona alarma:** (Igual que en el menú del client)



Tot i pensar que la navegació en els dos menús resulta intuïtiva, serà necessària una breu instrucció per als operaris i els clients, la qual serà enviada per correu per als clients i efectuada en persona per als operaris.

3.4. FUNCIONALITATS

Per entendre el correcte us de totes les funcionalitats s'ha dut a terme un prototip bàsic a ma, el qual ens guiarà per desenvolupar l'aplicació de forma adient. Aquest prototip consta de totes les pantalles de les que dispondrà la nostra aplicació i la interacció que hi ha entre elles. (Adjuntat al final del treball)

Cada tipus d'usuari tindrà les seves funcionalitats d'acord amb els seus requeriments.

FUNCIONALITATS CLIENT

Els clients disposaran de les següents funcionalitats les quals estaran relacionades amb el número que correspon a la seva *User story* corresponent:

- Veure el seu perfil
 - i. Sortir del seu compte
- Visualitzar els seus contenidors (7)
 - i. Visualitzar la informació d'aquests
 - ii. Sol.licitar una recollida (2)
- Visualitzar l'albarà disponible (3)
 - i. Firmar-lo
- Informar d'un problema (4)

FUNCIONALITATS OPERARI

- Veure el seu perfil
 - i. Sortir del seu compte
- Visualitzar les recollides (5)
 - i. Veure informació sobre el client
 - ii. Crear nou albarà (3)
- Veure l'historial de recollides(6)
 - i. Veure la llista de clients
 - ii. Veure les dates corresponents
 - iii. Veure els albarans
- Respondre els avisos (4)



4. DISSENY DE LA BASE DE DADES

A continuació es mostrarà tot l'explicació del disseny de la base de dades. Es començarà explicant el document que s'ha utilitzar fins ara per la gestió de les dades.

4.1. DOCUMENT

Fins ara *Tecnolucions* ha utilitzat un document excel per a la gestió de les dades sobre les recollides.

Per tal de poder dissenyar la BDD, primer de tot, hem de tenir en compte el disseny de l'estructura que s'havia utilitzat fins ara, a través del document, amb els següents camps:

- **Client:** Nom client
- **Ubicació:** Adreça
- **Codis Contenedors:** Codi contenidor respectiu. En pot haver més de un en funció del nombre de contenidors.
- **Quantitat:** Nombre de contenidors.
- **Recollida:** Freqüència de la recollida (Mensual, setmanal...etc)
- **Mes (Gener,Febrer...):** Data de la recollida ja realitzada

Cada atribut representa una columna diferent en el document.

Tot i tenir aquesta estructura, haurem de tenir en compte altres camps que fins ara no s'havien contemplat. Tots els camps referents al *feedback*, com per exemple les sol·licituds d'albarans o de recollides.

4.2. TIPUS DE BDD

Per al disseny de la base de dades d'aquest projecte s'ha optat per utilitzar *Firebase*.



PERQUÈ FIREBASE?

Firebase es tracta d'una plataforma de bases de dades *NoSQL* la qual pertany a Google desde l'octubre de 2014. Aquesta plataforma ens proveeix una API la qual ens disposa les següents característiques:

- **Base de dades en temps real:** una base de dades gestionada per Google basada en JSON que ens permet, mitjançant esdeveniments, tenir funcionalitats en temps real. També ens permet portar una gestió automàtica de les dades en el cas que l'aplicació es trobi fora de línia, sincronitzant tots els canvis un cop hagi recuperat



aquesta connectivitat.

- **Sistema d'autenticació d'usuaris** tant per email / contrasenya com per altres sistemes com *facebook*, *twitter*, *google*, *github*, etc., tot i que nosaltres solament necessitem email/ contrasenya.
- **Cloud Messaging** per a l'enviament de notificacions push als dispositius d'una forma senzilla.
- **Un sistema d'emmagatzematge i sincronització** de fitxers amb el dispositiu.
- **Un sistema de hosting estàtic**, ideal per a realitzar pàgines estàtiques o utilitzar a manera de CDN³ de l'app.
- **Laboratori de proves**, per a realitzar proves en els dispositius.
- **Funcions lambda basades en NodeJS** per a realitzar mitjançant esdeveniments certes operacions.
- **Connexió amb AdMob** per a la monetització de l'aplicació (No ns serà necessari).
- **Configuració remota de l'aplicació**, podent canviar dinàmicament funcionalitats de la mateixa.

Com podem observar, tot i no necessitar totes les funcionalitats esmentades, aquesta plataforma ens facilita el disseny per a APPs mòbils.

INCONVENIENTS DE FIREBASE

Com tot, *Firebase*, també té els seus inconvenients, i aquí els haurem de tenir en compte.

- **Límit de connexions simultànies.** A la versió gratuïta de *Firebase* només pots tenir com a màxim, 100 connexions simultànies. Per a connexions simultànies il·limitades haurem de pagar un compte amb més capacitat i funcionalitats (Se'n parlarà mes endavant).
- **Base de dades no tan complexes.** És cert que amb aquesta proposta, probablement abarcarem el 90% de les situacions per desenvolupar la nostra *app* mòbil. Però i ¿l'altre 10%?. Aquesta potser serà un situació difícil per als que tenen en ment construir un projecte gegant, com fer una xarxa social complexa o una plataforma tipus *Amazon*, llavors si que haurem d'invertir en el nostre propi servidor i en desenvolupament de *backend* per al nostre servei web. Altrament serà més que suficient.

³ Xarxa superposada d'ordinadors que contenen còpies de dades, col·locats en diversos punts d'una xarxa amb la finalitat de maximitzar l'amplada de banda per a l'accés a les dades de clients per la xarxa.



Un altre inconvenient, referent a programació, i en el que jo m'hi he trobat un cop s'ha començat a programar, és la manca de possibilitat de fer una consulta a una referència de la base de dades per dos atributs diferents a la vegada. Per poder fer-ho, *Firebase* ens proposa crear un atribut nou dins la referència, el qual sigui la unió dels dos atributs que volem.

Per vere-ho més clar ficarem un exemple:

Si una referència te l'atribut "color"(verd) i "mida"(30), per fer una crida sobre els dos atributs, haurem de crear l'atribut "color_mida" (verd_30)

4.3. TRACTAMENT D'USUARIS A FIREBASE

Firebase ens facilita la gestió dels usuaris oferint-nos un entorn específic per poder controlar-los.

FIREBASE AUTHENTICATION

Dins de la plataforma de *Firebase* podem trobar l'apartat *Firebase Authentication*. Aquest espai ens permet visualitzar les següents dades dels nostres usuaris:

- Email
- Data de creació
- Proveïdor
- Últim inici de sessió
- UID⁴

L'última d'aquestes dades (UID) ens servirà per poder registrar-la com a clau dels nostres usuaris al nostre document JSON.

Identificador	Proveedores	Fecha de creación	Inicio de sesión	UID de usuario
xasxascfas@sdfwefwe.com	✉	17 may. 2017	17 may. 2017	0zVuFRWhHqeiL2Wt9AyEr852UX...
niaodnf@sojrgw.com	✉	17 may. 2017	17 may. 2017	10vRx0R4G6Y3fx4vgntCRPEEnrG2
csadfsa@afad.com	✉	17 may. 2017	17 may. 2017	3hUitdekuEY1ZtdocS3pOdAcQDK2
ca@df.com	✉	17 may. 2017	17 may. 2017	AWvnDirbYIUPXngGhf5RAspMAa...

Figura 4.1. Pantalla d'administració dels usuaris a *Firebase*

⁴ Identificador de l'usuari, generat per *Firebase*



En aquest espai també tenim els següents apartats:

- **Mètode d'inici de sessió:** Ens deixa escollir com voldrem iniciar sessió a la nostra app, correu, *Gmail*, telèfon, *Facebook*, *Twitter*.... etc. En el nostre cas hem habilitat els mètodes: Correu, *Gmail* i Anònim.
- **Plantilla:** Una altra opció que ens proporciona *Firebase*. Aquí es podrà decidir si volem que s'envii un email de confirmació automàtic als usuaris un cop registrats. També es gestionen totes les funcionalitats sobre el canvi de correu i contrasenya (per si a algú se li oblidés per exemple).

4.4. ESTRUCTURA DE LA BASE DE DADES

Com ja hem dit, *Firebase* és una base de dades no relacional. Per això en comptes d'utilitzar taules, com fariem en una bdd relacional, haurem d'utilitzar un document JSON.

L'estructura del document JSON per la base de dades constarà de les diferents claus principals:

Usuaris:

Format per un conjunt de claus, les quals corresponen a l'identificador de l'usuari generat automàticament al registrar-se. Aquestes claus contenen un conjunt d'elements clau-valor. Es poden tenir dos tipus de conjunts clau-valor, segons si es tracta d'un client o un operari. Els clients tindran els atributs: **contenidors, nom, periode, tipus, i ubicació**.

Per altra banda els operaris solament tindran els atributs: **nom i tipus**.

L'atribut "tipus" ens permet diferenciar les diferents funcionalitats en l'aplicació.

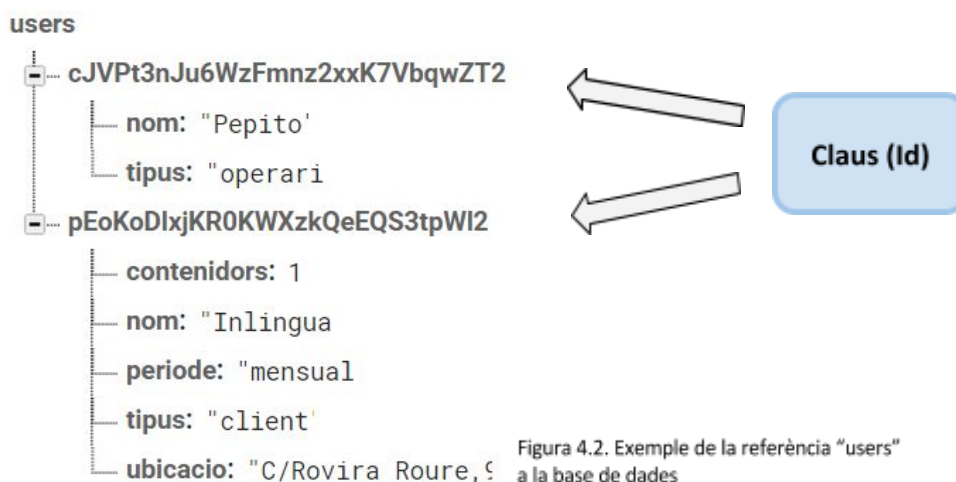


Figura 4.2. Exemple de la referència "users" a la base de dades

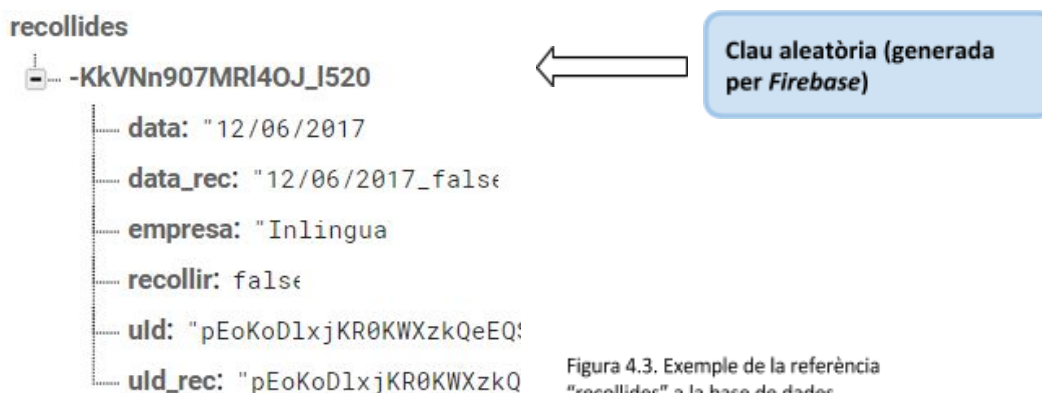
Recollides:

Cada referència de "recollides" té una clau aleatòria generada per *Firebase*. Cada clau conté un subconjunt de claus-valors les quals seran: **data, empresa, recollir, uld, uld_rec, data_rec**.



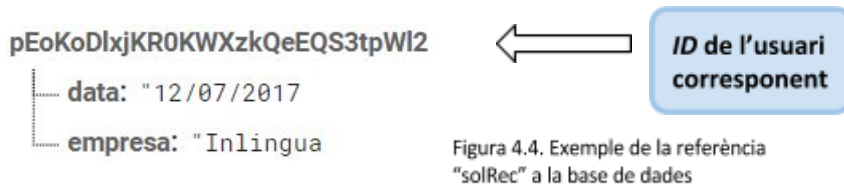
L'atribut “*recollir*” ens permetrà identificar si una recollida s’ha efectuat o no, mentres que l’atribut “*uld*” ens permet saber a quin client correspon la recollida. Per altra banda podem veure els atributs “*uld_rec*” i “*data_rec*” els quals estracten de la unió de dos atributs separats per “_”, aquests ens serveixen per fer consultes per dos atributs, com s’ha

comentat anteriorment a l’apartat d’inconvenients de *Firebase*.



SolRec (Sol.licitud de recollida):

Ens servirà per emmagatzemar totes les sol.licituds de recollida. Està format per les claus corresponents a l’usuari que sol·licita la petició. Cada clau estarà formada pels atributs: **data** i **empresa**. Un cop la sol·licitud sigui atesa aquesta serà eliminada de la base de dades.



Contenidors:

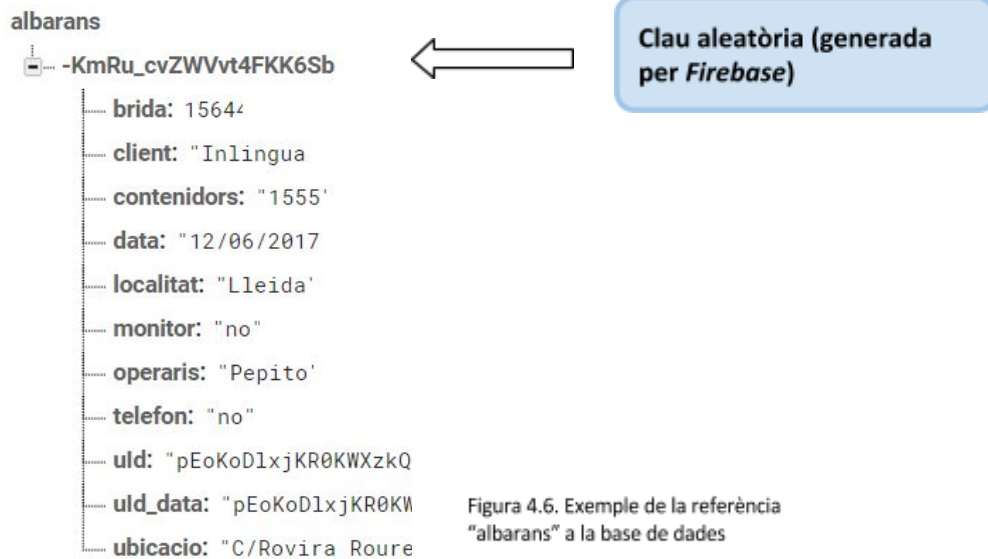
Estaran formats per les claus corresponents a l’identificador de cada contenidor, els quals estaran constituïts per l’identificador de l’usuari al qual pertanyen.





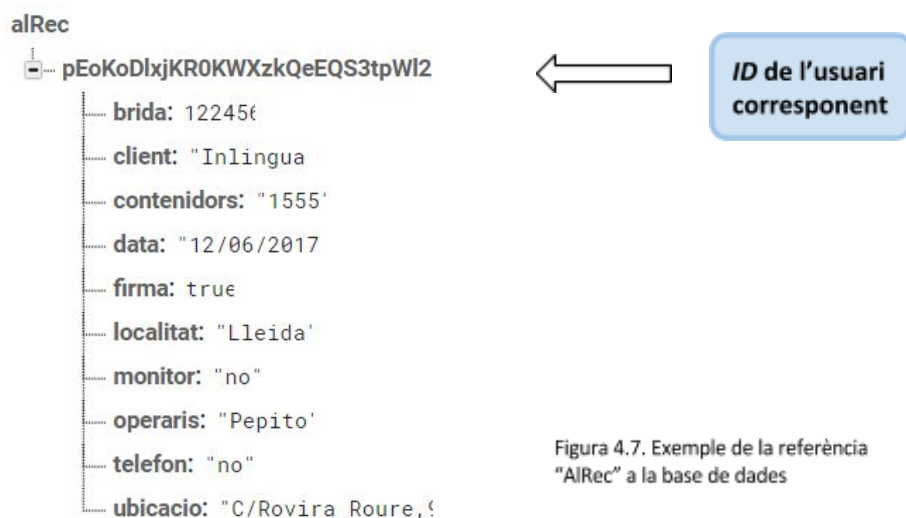
Albarans:

Formats per claus aleatòries les quals estan formades pels atributs: **client**, **contenidors**, **uld**, **uld_data**, **data**, **localitat**, **monitor**, **operaris**, **brida**, **telefon** i **ubicació**. Tots els atributs són els corresponents a l'albarà que s'utilitza físicament.



AlRec (Albarà recollida):

Correspon a l'albarà que l'operari envia al client abans de que aquest sigui firmat. Els seus atributs són: **client**, **contenidors**, **brida**, **data**, **localitat**, **monitor**, **operaris**, **firma**, **brida**, **telefon** i **ubicació**. Un cop el valor "firma" sigui true, l'albarà serà afegit.





4.5. COST DE LA BASE DE DADES

Firebase ens permet utilitzar gratuïtament els seus serveis fins un límit de característiques com podem veure en la *Figura 4.2*.

		SPARK Free <small>Generous limits for hobbyists</small>	FLAME \$25/month <small>Predictable pricing for growing apps</small>	BLAZE Pay as you go <small>Commodity pricing for apps at scale</small>
Included Free <small>Analytics, App Indexing, Authentication, Dynamic Links, Invites, Notifications, Crash Reporting, & Remote Config</small>		✓	✓	✓
Realtime Database	Simultaneous connections	100	Unlimited ¹	Unlimited ¹
	GB stored	1 GB	2.5 GB	\$5/GB
	GB transferred	10 GB	20 GB	\$1/GB
	Daily private backups	✗	✓	✓

Figura 4.8. Quadre de costos de *Firebase* (Maig, 2017)

Tenint el compte el tamany actual necessari de la nostra base de dades, no serà necessari contractar cap servei addicional.

5. DESENVOLUPAMENT

5.1. ANDROID

El desenvolupament de l'app mòbil està destinat al sistema operatiu Android.

PERQUÈ ANDROID?

El sistema

Gràcies a que pot instal·lar-se en la majoria dels dispositius actuals en el mercat, fa que *Android* es mantingui present en els telèfons més potents del món, sent una aposta





important per als fabricants i els operadors de telefonia mòbil ja que independentment del potencial o prestacions del dispositiu, *Android* podrà adaptar-se a la perfecció a tot tipus de necessitats. D'altra banda, un altre tipus de sistemes operatius es veuen obligats a estar endarrerits a mòbils més obsolets o limitar-se a una marca determinada.

Software Lliure

Android és programari lliure i està alliberat amb llicència *Apache*, que el converteix en un sistema operatiu totalment lliure perquè qualsevol desenvolupador pugui modificar i millorar el seu codi. En cas d'haver-hi un error de programació pot ser detectat i reparat amb rapidesa, en no existir cap traba legal en modificar el codi interior, ni dependre d'algú per demanar autorització, a més es pot publicar les noves millores i el nou codi i ajudar a millorar el sistema per a futures versions sense dependre de distribuïdors o fabricants.

Instal·lar i Provar quan vulguis

Android li brinda completa llibertat al propietari d'un telèfon de poder instal·lar el que desitgi des d'*Android Market* o Aplicacions independents. Així doncs sense limitar a l'usuari, ni imposant programari propietari es pot instal·lar música, arxius o documents directament des del cable USB com si d'un disc extern es tractés. La mateixa llibertat tenen els desenvolupadors poden realitzar aplicacions o complements sense haver de demanar permís a ningú per oferir-lo als usuaris.

Estadística de mercat

Segons les dades recopilades en els últims anys, *Android* és el sistema operatiu més utilitzat a Espanya com podem veure en el gràfic de la *Figura 5.2*.

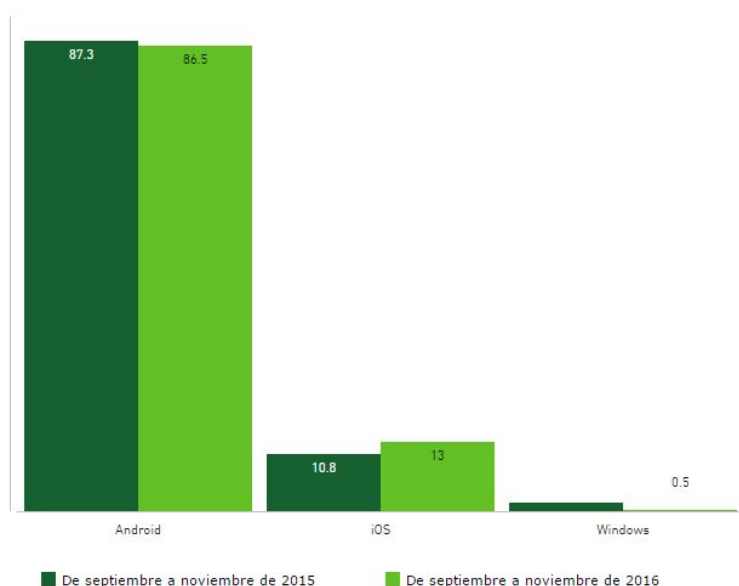


Figura 5.2. Gràfica venta de dispositius mòbils (www.quo.es)



Segons aquestes dades, 9 de cada 10 smartphones a Espanya són Android.

ENTORNS DE DESENVOLUPAMENT

IDE

Per al desenvolupament de l'app *Android* s'ha optat per utilitzar *Android Studio*⁵, un entorn preparat exclusivament per al disseny d'aplicacions *Android* el qual es basa en *IntelliJ IDEA*⁶.



API

Com ja s'ha esmentat anteriorment, per al desenvolupament d'aquesta app s'utilitza la API de *Firebase*.

5.2. DESCRIPCIÓ DE L'APP

En aquest apartat es descriu el funcionament de la *app* a partir del disseny, que segueix fidelment el prototip, menys en un cas que podrem veure més endavant. També s'explicarà una mica de codi, quan sigui necessari, per entendre el funcionament.

PANTALLA IDENTIFICACIÓ

En aquesta pantalla l'usuari es podrà identificar amb les seves credencials. (*Figura 5.3*)

S'utilitza el sistema d'autenticació de *Firebase*, el qual ens facilita el reconeixement de les dades introduïdes per l'usuari. Un cop reconegudes correctament les, es comprova el tipus d'usuari, de forma que si es tracta d'un client o un operari.

Un cop entrats, segons si som operaris o clients, tindrem a la nostra disponibilitat una sèrie de funcionalitats corresponents al nostre rol.



Figura 5.3. Pantalla d'identificació de l'app

⁵ Pàgina: <https://developer.android.com/studio/index.html>

⁶ Pàgina: <https://www.jetbrains.com/idea/>



A continuació es pot veure un exemple de codi en el que es mostra com es connecta l'app segons el tipus de rol:

```
myRef.child(userKey).child("tipus").addListenerForSingleValueEvent(new
 ValueEventListener() {
    @Override
    public void onDataChange(DataSnapshot dataSnapshot) {
        if (dataSnapshot.getValue().toString().equals("operari")) {
            Intent intent = new Intent(MainActivity.this, MenuOp.class);
            startActivity(intent);
        }
        else if (dataSnapshot.getValue().toString().equals("client")) {
            Intent intent = new Intent(MainActivity.this, MenuCli.class);
            startActivity(intent);
        }
    }
}
```

CLIENT

A continuació es mostrarà un diagrama (*Figura 5.4*) que mostra la connexió entre totes les pantalles del client. Amb la seva descripció respectiva.

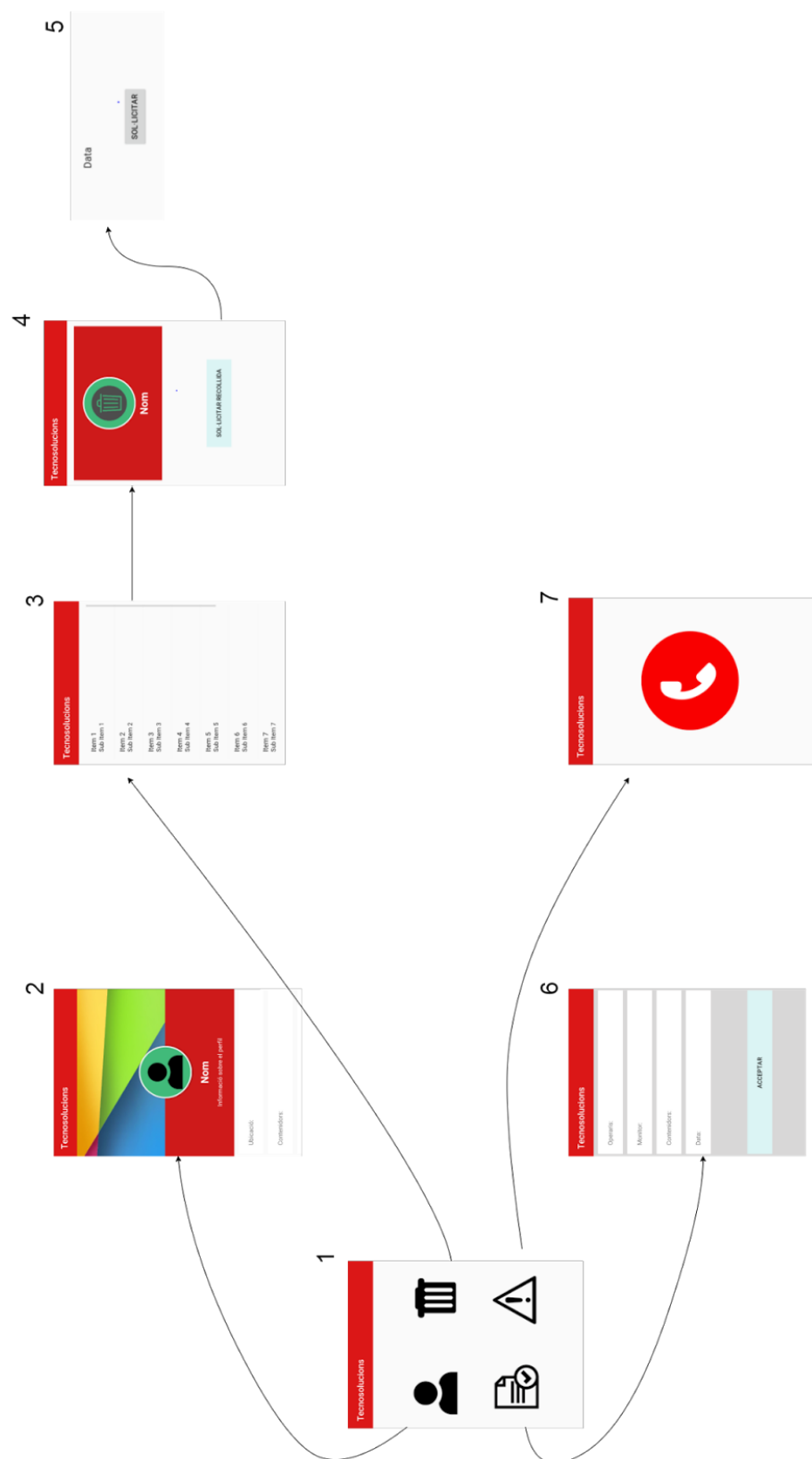


Figura 5.4. Diagrama client



MENÚ CLIENT (1)

En aquesta pantalla (*Figura 5.5*) podem trobar les 4 funcionalitats principals del client:

- Visitar perfil (2)
- Visualitzar contenidors (3)
- Visualitzar albarà (6)
- Notificar un problema (7)

Com podem veure segueix el model que s'ha explicat anteriorment en el prototip.

Aquesta pantalla es limita a redirigir a les funcionalitats necessàries, per tant no es realitza cap crida a la base de dades.

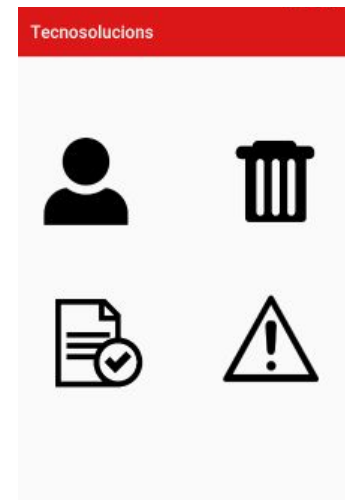


Figura 5.5. Menú client

PERFIL CLIENT (2)

En aquesta pantalla (*Figura 5.6*) el client pot visualitzar la seva informació bàsica i sortir de la seva sessió.

Per poder obtenir la seva informació, es fa una crida a *Firebase* sobre la clau "users", a partir de l'identificador de l'usuari (**EX2**). La informació a mostrar serà la següent:

- Informació
- Contenedors
- Recollida (Freqüència)
- Pròxima recollida



Figura 5.6. Perfil client

Aquí podem veure un exemple de codi on s'agafa la informació de l'usuari:

```
FirebaseDatabase database = FirebaseDatabase.getInstance();

//Guardem la referència a la nostra base de dades

DatabaseReference myRef = database.getReference(FirebaseReferences.USER_REFERENCE);

//A partir d'aquesta referència cridem a "users" (USER_REFERENCE = "users")

myRef.child(FirebaseAuth.getInstance().getCurrentUser().getUid()).addValueEvent...
```



```
//Cridem al fill amb la id de l'usuari connectat
```

CONTENIDORS (3)

En aquesta pantalla (*Figura 5.7*) el client pot visualitzar un llistat de tots els contenidors dels que disposa.

A l'apretar qualsevol dels contenidors de la llista es mostrarà el contenidor (4).

Per poder llistar correctament tots els contenidors, cridem a la referència d'aquests utilitzant la "id" del client connectat.

Seguidament llistem tots els contenidors de la base de dades i l'afegim a un *ListAdapter*.

Exemple de com es llisten els elements:

```
final ArrayList<String> contenidors = new ArrayList<String>();

for (DataSnapshot eventSnapshot : dataSnapshot.getChildren()) {

    contenidors.add(eventSnapshot.getKey().toString()); //Els llistem per la seva
    clau

}

ListAdapter = new ListAdapter(Contenidors.this, R.layout.list_adapter,
    contenidors);
```

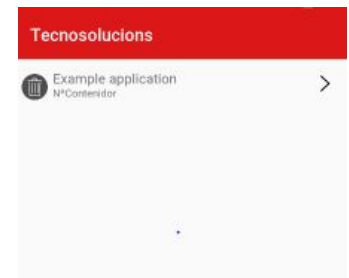


Figura 5.7 Llistat contenidors

CONTENIDOR SELECCIONAT (4)

En aquesta pantalla (*Figura 5.8*) es mostra el número de contenidor seleccionat anteriorment i un botó que ens permet sol·licitar una recollida (5).



Figura 5.8. Contenidor

RECOLLIDA (5)

El client podrà triar una data per tal de tenir una nova recollida. En aquest cas s'obrirà una finestra *pop-up* (*Figura 5.9*) on es podrà afegir la data.

Un cop s'hagi proposat la data, aquesta serà afegida a la referència *solRec* de la nostra base de dades. Serà responsabilitat de l'administrador acceptar-la, denegar-la o canviar-la, des de la plataforma d'administració, com bé s'ha especificat als requeriments.



Figura 5.9. Sol·licitud de recollida



ALBARÀ (6)

Pantalla (*Figura 5.10*) on en cas d'haver un albarà pendent apareix un *pop-up* amb les dades d'aquest, pendent de ser acceptat. L'acceptació es durà a terme a partir d'un botó que ens permet fer-ho. En cas de no haver cap albarà, ens apareixerà un missatge informant de la seva ausència.

Figura 5.10. Albarà pendent

AVÍS (7)

Es mostra un botó (*Figura 5.11*) el qual trucarà al mòbil de l'operari.

Inicialment s'havia proposat dissenyar un quadre de text per parlar amb l'operari, però ja que la majoria de problemes s'avisen en mig del procés de les recollides, s'ha optat per utilitzar una trucada, el qual resulta més pràctic.



Figura 5.11. Botó avís

OPERARI

A continuació es mostrarà un diagrama que mostra la connexió entre totes les pantalles del client.

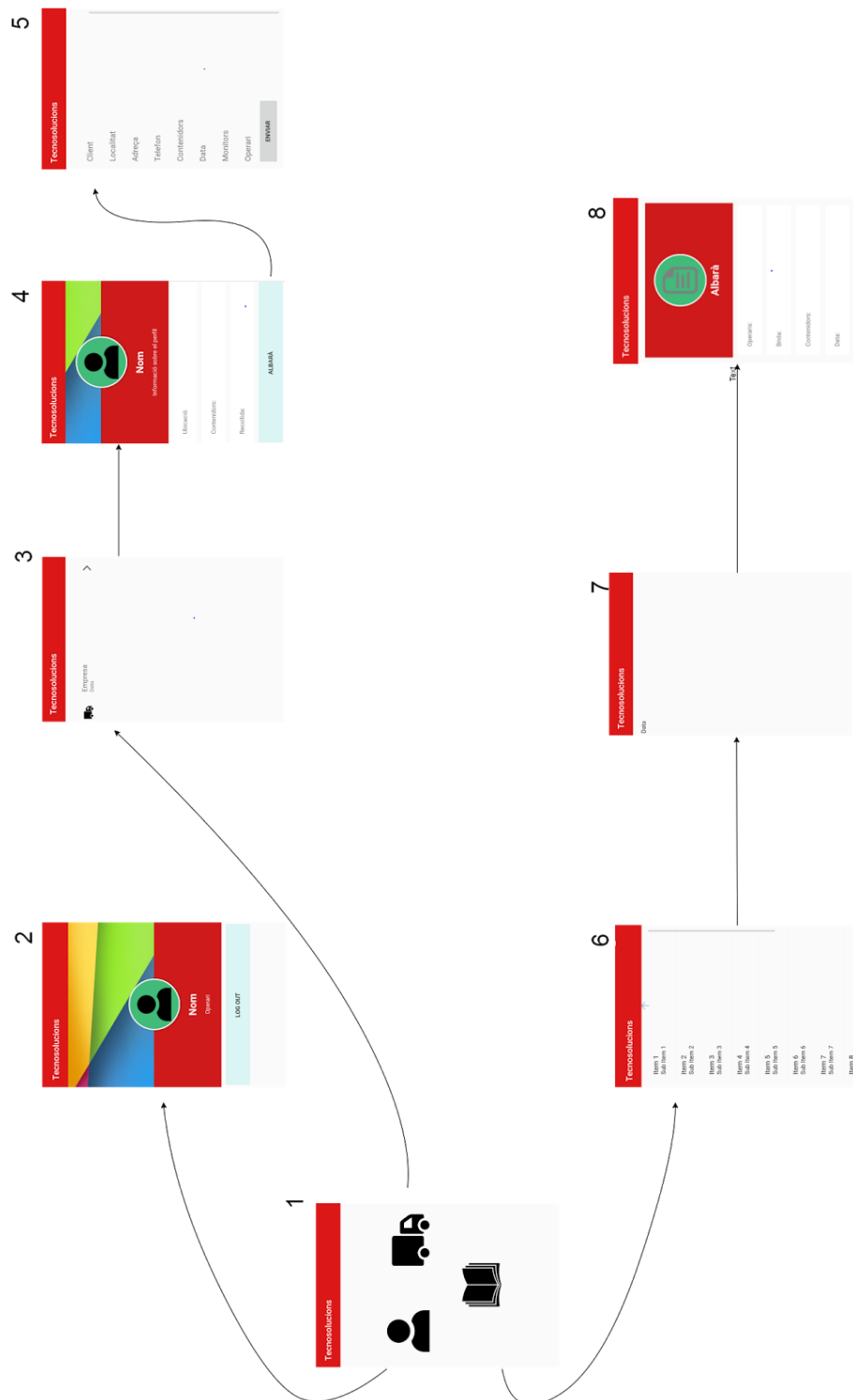




Figura 5.12. Diagrama operari

MENÚ OPERARI (1)

Al menú de l'operari (*Figura 5.13*) ens trobem amb tres funcionalitats diferents. En aquest cas es difereix del prototip en el que podíem trobar-ne quatre. El motiu d'aquest canvi és degut a que, com hem dit anteriorment, les alarmes funcionaran mitjançant una trucada client-operari. La resta de funcionalitats es mantindran intactes:

- Perfil de l'operari (2)
- Recollides (3)
- Historial de les recollides (6)



Figura 5.13. Menú operari

PERFIL OPERARI (2)

En aquesta pantalla (*Figura 5.14*) l'operari pot visualitzar la seva informació bàsica i sortir de la seva sessió.

Des de aquesta pantalla també pot desconnectar-se de la sessió.

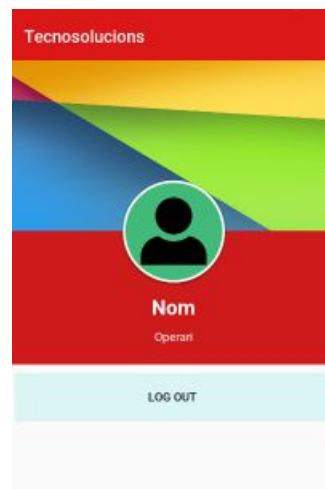


Figura 5.14. Perfil operari

RECOLLIDES (3)

Aquí (*Figura 5.15*) l'operari podrà visualitzar totes les recollides que te programades per aquell dia i podrà accedir a informació del client (4).

Per mostrar les recollides d'aquell dia s'utilitza l'atribut "data_rec" de la referència "recollides" de la nostra base de dades. Aquest atribut està compost d'una data i un valor boolea separats per una barra baixa (*Ex: 12/12/2017_true*).

En cas de coincidir tant la data com el valor *true*, es mostrarà a la llista.



Figura 5.15. Llista recollides

la



Exemple de codi on es consulta per l'atribut "data_rec":

```
String date = new SimpleDateFormat("dd/MM/yyyy").format(new Date());  
Query ref = myRef.orderByChild("data_rec").equalTo(date+"_"+"true");
```

INFORMACIÓ CLIENT (4)

En aquesta pantalla (*Figura 5.6*) el client podrà visualitzar la informació del client. També disposarà de les següents funcionalitats:

- Veure la localització de l'empresa, a través de *Google Maps*
- Crear un albarà (5)

Per a poder accedir a la informació dels clients, s'utilitza l'atribut "uld" de la referència "recollides".

ALBARÀ (5)

Des d'aquesta pantalla (*Figura 5.16*) es podrà crear un nou albarà a partir de tots els seus camps, els quals hauran d'estar omplerts.

Les dades són les següents:

- Client (S'autocompletarà automàticament)
- Data (S'autocompletarà automàticament)
- Localitat (S'autocompletarà automàticament)
- Telèfon
- Monitors
- Contenedors
- Operaris (S'autocompletarà automàticament)

Figura 5.16. Formulari albarà

Un cop omplerts tots els camps, s'agregarà temporalment dins la referència "al_Rec". També s'enviarà un correu automàticament al client. Un cop el client accepti, l'albarà serà guardat dins la referència "albarans" on quedaran guardats de forma permanent.

HISTORIAL (6)

Es podran veure un llistat d'empreses, les quals, contenen el seu historial de recollides llistat per dates (7). En aquest cas es llisten les dades sobre les quals no serà necessari cap filtre. La pantalla serà igual que a la *Figura 5.16*.



DATES (7)

Llistat de totes les dates de les recollides del client, si s'apreta alguna data ens mostrarà l'albarà corresponent (8). La pantalla serà igual que a la *Figura 5.16*.

ALBARÀ HISTORIAL (8)

Aquesta pantalla serveix per poder veure l'albarà de la data seleccionada. Ens serà útil si l'operari necessita saber el número de brida de l'última recollida per qualsevol problema. La pantalla serà igual que a la *Figura 5.10*.

5.3. INSTAL·LACIÓ DE L'APP

Pera què els clients puguin utilitzar l'app s'han plantejat dues propostes:

- Instal·lar als clients l'app
- Penjar-la a *Google Play*

QUINA OPCIO ÉS MILLOR?

Instal·lar l'app directament al client ens donaria més exclusivitat usuaris, ja que podríem controlar en tot moment qui la té o no. Contrariament, amb els serveis de *Google Play*, no podríem disposar d'aquest control, ja que qualsevol persona se la podria baixar. Per altra banda, penjar la app ens facilitaria les instal·lacions als dispositius, ja que cada client ho podria fer pel seu compte.

El fet de que qualsevol persona es pugui baixar la nostra app no ens hauria de suposar un inconvenient, al cap i a la fi, disposem d'un sistema d'autenticació controlat per *Firebase*. I tot i així, ningú perd el temps en descarregar-se apps empresarials.

En vista de tot, podem dir que la millor opció serà penjar la app als serveis de *Google Play*.

GOOGLE PLAY

Google Play (anteriorment conegut com a *Android Market*) és una botiga de programari internacional en línia desenvolupada per *Google* per a dispositius d'*Android*. Va ser llançada a l'octubre de 2008. A l'octubre de 2012, hi havia aproximadament 700,000 aplicacions disponibles per a *Android*, i el nombre d'aplicacions descarregades era de 25 mil milions.





COM PUBLICAR L'APP?

El primer que hem de fer és convertir el nostre compte de *Google* (de *Tecnolucions*) en un compte de desenvolupadors.

Un cop registrats haurem de realitzar un pagament de 25 dòlars, una única vegada, de manera que ja podrem ser desenvolupadors que distribueixen apps a *Google Play*.

Un cop passats per caixa, podem entrar a *Google Play Developer Console* per primera vegada, el nostre centre de gestió i informació com a desenvolupadors. En aquesta web, podrem veure:

- Llistat de les nostres aplicacions
- Serveis per a *Google Play Games*
- Informes dels nostres beneficis
- Configuració
- Anuncis
- Alertes

Un cop tinguem l'app publicada, sol caldrà que els usuaris se la descarreguin des de *Google Play*.

ICONA

Per instal·lar la app als dispositius mòbils també serà necessària una icona per al menú de l'aparell.

Per això s'ha creat un senzill disseny d'aquesta com podem veure en la *Figura 5.4*.



Figura 5.4. Icona de l'app de Tecnolucions

6. PLATAFORMA D'ADMINISTRACIÓ

Tot i tractar-se del desenvolupament d'una app mòbil, també ha calgut tenir en compte com es gestionarà la base de dades. Tot i poder-se gestionar directament des de la plataforma que ens aporta *Firebase*, no es una forma segura ni fàcil per a personal no familiaritzat en aquest àmbit. Per poder facilitar aquesta gestió s'ha optat pel desenvolupament d'un entorn web bàsic per poder complir següents funcionalitats:

- Registrar clients



- Registrar operaris
- Acceptar, canviar o denegar sol·licituds de compra
- Visualitzar tots els clients
- Visualitzar l'historial de recollides
- Visualitzar tots els albarans

El desenvolupament de l'entorn serà en *NodeJS* per al qual *Firebase* ens aporta la seva API.

6.1. DESCRIPCIÓ DE LA PLATAFORMA

Navegació

Per a una navegació fàcil i simple s'utilitzarà un element “*navbar*”, amb el qual en tindrem prou pel baix nombre de funcionalitats. El navegador tindrà la següent estructura:

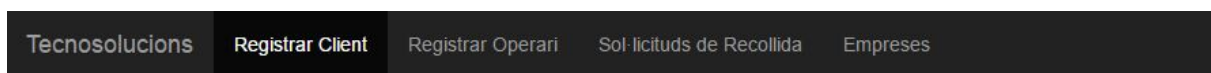


Figura 6.1. Navbar de la plataforma

Com podem veure podem accedir a totes les funcionalitats esmentades. La visualització de les empreses, historial i albarans quedarà dintre l'apartat “*Empreses*”.

Registrar client

En aquest apartat es podran registrar tots els clients a partir dels seus camps corresponents els quals són:

- Email
- Contrasenya
- Nom
- Període de recollida
- Ubicació
- Contenedors

L'apartat de registre serà com podem veure en la *Figura 6.2*.



Registrar Client

Email:

Password:

Nom:

Període: Mensual ▼

Ubicació:

Contenidors:

Ex: 1157,1789,...

Figura 6.2. Formulari registre client

Registrar operari

En aquest apartat es podran registrar els operaris introduint els seus camps:

- Email
- Contrasenya
- Nom

Aquest apartat es veurà com en la *Figura 6.3*.

Registrar Operari

Email:

Password:

Nom:

Figura 6.3. Formulari registre operari



Sol·licituds de recollida

En aquest espai es podran controlar totes les sol·licituds de recollida, les quals es podran acceptar, canviar per part de l'administrador, com es pot observar a la *Figura 6.4*.

Sol·licitud de: Inlingua
Per data: 12/07/2017

Acceptar Canviar Denegar

Sol·licitud de: Ajuntament
Per data: 15/7/2017

Acceptar Canviar Denegar

Figura 6.4. Llistat de sol·licituds de recollida

En cas de triar l'opció "Canviar" s'obrirà una finestra *popup* la qual ens peremtrà canviar a la nova data:

Data:

dd/mm/aaaa

Canviar

Figura 6.5. Finestra de canvi de data

Empreses

Aquí es podran visualitzar totes les empreses amb les diferents opcions:

- Visualització de l'historial
- Visualització dels albarans

L'estructura del llistat d'empreses tindrà l'estructura següent: (*Figura 6.6*):

Lleida.net

Historial Albarans

Ajuntament

Historial Albarans

Vallcompanys

Historial Albarans

aspros

Historial Albarans

Inlingua

Historial Albarans

Figura 6.6. Llistat d'empreses



En cas d'apretar els botons Historial o Albarans, també s'obrirà un *popup* amb la informació requerida.

6.2. ALLOTJAMENT DE LA PLATAFORMA

Firebase Hosting ofereix hosting de contingut web de producció per a desenvolupadors. Hosting ens permet el desenvolupament de forma ràpida i fàcil d'apps web i contingut estàtic en una xarxa global de distribució de contingut (CDN) amb un sol comandament.

COM FUNCIONA?

Firebase Hosting es va crear per al desenvolupador web modern. Els llocs estàtics són més potents que mai gràcies al sorgiment de frameworks front-end de *JavaScript* com *Angular*, i eines de generació estàtica com *Jekyll*. Ja sigui que estiguis implementant una pàgina de destinació senzilla de l'app o una app web complexa, Hosting t'ofereix la infraestructura, les funcions i eines orientades a la implementació i administració de llocs web estàtics.

Hosting li proporciona al teu projecte un subdomini en el domini *firebaseapp.com*. A l'utilitzar *Firebase CLI*, es poden implementar arxius des de directoris locals del nostre ordinador cap al nostre servidor Hosting. Els arxius s'envien a través d'una connexió SSL des del servidor més proper de la nostra CDN global.

A més d'allotjar contingut estàtic, *Firebase Hosting* ofereix opcions de configuració lleugeres pera que es puguin compilar apps web progressives sofisticades. Es pot reescriure fàcilment la URL per l'enrutament del client o configurar encapçalats personalitzats.

Quan s'estigui a punt per portar la nostra plataforma a producció, es pot connectar el nom de domini propi a *Firebase Hosting*. *Firebase* Proporciona automàticament un certificat SSL per al nostre domini de manera que tot el contingut s'ofereixi de forma segura.

7. TESTS

Per confirmar el correcte funcionament de l'aplicació caldrà testejar-la utilitant els següents mètodes:



- **Black-box testing:** S'estudien els *outputs* de l'aplicació a partir dels seus *inputs* sense tenir en compte el codi intern.
- **Test Lab (Firebase):** Test que ens ofereix Firebase.
- **Test amb el client:** Es comprovarà el funcionament de l'aplicació des de el punt de vista i l'experiència dels usuaris.

7.1. BLACK-BOX TESTING

FUNCIONALITAT	DESCRIPCIÓ
Log-in	Comprovació del Log-in per a tots els usuaris
Informació perfil	Comprovació de la correcta informació al perfil de tots els usuaris
Recollides (Operari)	Comprovar que es mostren les recollides amb el client i la data correcta
Informació recollida (Operari)	Comprovar la correcta informació sobre la recollida
Crear albarà (Operari)	Comprovar rebuda de l'albarà
Historial (Operari)	Comprovar correcte historial per cada client
Contenidors (Client)	Comprovar els correctes contenidors
Sol·licitar recollida (Client)	Comprova correcte funcionament de les sol·licituds
Visualitzar albarà (Client)	Comprovar correcta visualització dels albarans
Avisos (Client)	Comprovar correcte funcionament dels avisos

COMPROVACIÓ DELS TESTS

Log-in

- **Cas 1:** Intentar entrar amb les credencials correctes
- **Cas 2:** Intentar entrar amb les credencials incorrectes



Testeig

CAS	RESULTAT
1	Entra correctament ✓
2	Notifica les credencials incorrectes ✓

Informació del perfil

- Cas 1: Comprovar informació del perfil

Testeig

CAS	RESULTAT
1	Informació obtinguda correctament ✓

Recollides

- Cas 1: Comprovar recollides el dia de la recollida
- Cas 2: Comprovar recollides un dia sense recollides

Testeig

CAS	RESULTAT
1	Correctesa en totes les recollides ✓
2	No es mostren recollides ✓

Informació de les recollides

- Cas 1: Comprovar la correcta informació sobre la recollida



Testeig

CAS	RESULTAT
1	Informació obtinguda correctament ✓

Crear albarà

- **Cas 1:** Enviar albarà amb falta de camps
- **Cas 2:** Enviar albarà amb tots els camps

Testeig

CAS	RESULTAT
1	Notifica falta de camps ✓
2	Correctesa en l'enviament ✓

Historial

- **Cas 1:** Comprovar que es mostren totes les empreses
- **Cas 2:** Comprovar que es mostren correctament les dates de cada empresa
- **Cas 3:** Comprovar que es mostra l'albarà corresponent a cada data

Testeig

CAS	RESULTAT
1	Es mostren les empreses ✓
2	Dates correctes ✓
3	Albarans correctes ✓



Contenidors

- **Cas 1:** Comprovar que es mostren els contenidors correctes
- **Cas 2:** Comprovar que es mostra la informació correcta

Testeig

CAS	RESULTAT
1	Els contenidors es visualitzen correctament ✓
2	Informació correcta ✓

Sol·licitar recollida

- **Cas 1:** Sol·licitar recollida amb la data buida
- **Cas 2:** Sol·licitar recollida amb la data

Testeig

CAS	RESULTAT
1	Es notifica falta de data ✓
2	S'envia sol·licitud correctament ✓

Visualitzar Albarà

- **Cas 1:** Comprovar els albarans amb un albarà pendent
- **Cas 2:** Comprovar els albarans amb cap albarà pendent



Testeig

CAS	RESULTAT
1	Es mostra l'albarà pendent ✓
2	No es mostra cap albarà ✓

Avisos

- Cas 1: Efectuar l'avís

Testeig

CAS	RESULTAT
1	S'efectua l'avís correctament ✓

7.2. TEST LAB

PROVA ROBO

La prova Robo és una eina de prova que està integrada amb *Firebase Test Lab for Android*. La prova de Robo analitza l'estructura de la IU de l'app i després l'explora, simulant automàticament activitats de l'usuari.

La prova de Robo captura arxius de registre, guarda una sèrie de captures de pantalla anotades, i després crea un vídeo d'aquestes captures de pantalla per mostrar-te les operacions de l'usuari simulades que ha dut a terme. Aquests registres, captures de pantalla i vídeos poden ajudar-te a determinar la causa arrel de les caigudes de la teva app i també pot ajudar-te a trobar problemes amb la IU de l'app.

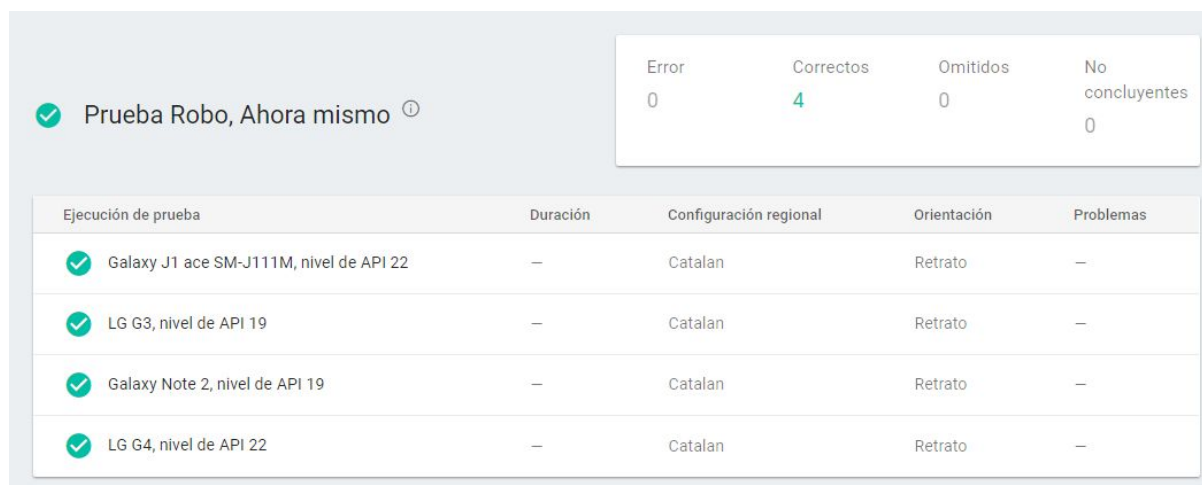


Figura 7.1. Mostra del resultat del test

Com podem veure els resultats obtinguts són correctes. S'han utilitzat 4 dispositius com a prova, ja que és el màxim que ens permet Firebase. Si es desitgen fer més proves cal pagar un total de 5\$ per hora utilitzada.

7.3. TEST AMB USUARIS

Per provar definitivament el funcionament correcte i entenable de l'aplicació, s'ha simulat un cas real amb els treballadors de *Tecnolucions*, i un client fals (un treballador).

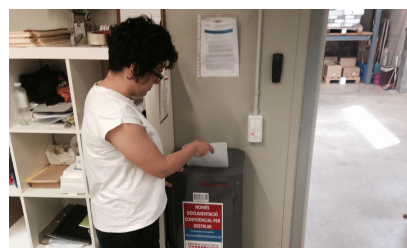


Figura 7.2. Empleada apunt de començar el testeig

SIMULACIÓ

Per dur a terme la simulació s'han anat seguint uns passos de forma ordenada:

Nº	OPERARI	CLIENT	RES.	OBSERVACIONS
1	Inicia sessió	Inicia sessió	✓	
2	Visita perfil	Visita perfil	✓	
3	-	Consulta contenidors	✓	Comenta la possibilitat de confusió amb la icona
4	-	Sol·licita recollida	✓	La recollida és sol·licita per al mateix dia i s'accepta



5	Visualitza recollides	-	✓	Apareix la recollida acceptada
6	Visualitza informació client de la recollida	-	✓	L'operari no intueix de primeres que pot consultar la ubicació
7	Crea albarà	-	✓	Envia via app i correu
8		Consulta l'albarà	✓	També consulta el correu
9	-	Avisa problema	✓	Motiu: Problema en la recollida
10	Consulta historial	-	✓	
11	Consulta última recollida	-	✓	Aquí pot veure el número de brida corresponent a l'últim avís.

Molts d'aquest passos poden no ser intuitius, sobre tot els dels operaris. Per això es realitzarà una explicació detallada als operaris per a que es pugui entendre perfectament el funcionament.

8. PRESSUPOST

8.1. QUANT COSTARIA?

En el mercat actual hi han moltes formes de pagar (per hores, preu fix, comissions...etc), en aquest cas analitzarem el valor de la nostra app ja realitzada dins el mercat.

ANÀLISI

Per determinar el preu de la nostra app utilitzarem una coneguda pàgina:

<https://www.cuantocuestamiapp.com>

CUANTOCUESTAMIAPP

Es tracta d'una coneguda pàgina que ens permet valorar el preu de la nostra app a partir de les següents preguntes:



	Quin nivell de qualitat es busca?
Òptima	
Qualitat/Preu	X
No importa	

	Quin tipus d'app necessites?
Android	X
IOS	
Windows	
Android + IOS	

	Quin disseny es busca?
Interfície senzilla	X
Interfície personalitzada	
Interfície replicada de la web	
No es necessita disseny	

	Com vols beneficiar-te'n?
Publicitat	
De pagament	
Compres dins l'app	



Altres	X
--------	---

	Disposa de sistema de login?
Si, email i xarxes socials	
Si, amb email	X
No	
No ho se encara	

	Ha d'estar integrada a un lloc web
Si	
No	X
No ho se	

	Usuaris amb perfil propi?
Si	X
No	
No ho se	

	Quin disseny es busca?
Interfície senzilla	X
Interfície personalitzada	
Interfície replicada de la web	



No es necessita disseny	
-------------------------	--

	Es necessita panell d'administració?
Si	X
No	
No ho se	

	De quants idiomes disposa
Un	X
Dos	
Més	

	Quin disseny es busca?
Interfície senzilla	X
Interfície personalitzada	
Interfície replicada de la web	
No es necessita disseny	

	En quin estat es troba?
Sol una idea	
Esbós	
En desenvolupament	



Desenvolupada	X
---------------	---

Finalment, després de realitzar l'enquesta, la pàgina ens comenta que el valor de la nostra app és de 8600€. Obviament no mostra un preu raonable, ja que falten tenir en compte molts aspectes com poden ser:

- Profunditat de la app
- Abarcament dels usuaris
- Oberta a ampliacions
- Dades que maneja



CONCLUSIONS

A l'hora de crear una aplicació empresarial, cal enfrontar-se a molts reptes. El primer que ens ve al cap són tots els aspectes relacionats amb la programació (El llenguatge, la base de dades, el disseny... etc) però més enllà de tot això es necessari tenir en compte tots els factors que l'envolten.

Per poder començar a desenvolupar, primer es necessari tenir uns objectius ben clars i definits. Per a que això sigui possible cal una molt bona comunicació amb el client, un pas molt important, i que s'ha dut a terme constantment, ja que en molts casos es poden produir mal entesos. Un altre pas important, i que molts programadors cometem en l'error de no fer-lo, és un correcte anàlisi de requeriments. Si no es tenen ben en compte, es molt probable que s'hagin de modificar parts del codi i refer els requeriments un altre cop com en aquest projecte ha passat algun cop.

Un altre aspecte que s'ha tingut de tenir en compte, ha estat la creació d'una pàgina d'administració de la base de dades, un aspecte que fins aquesta creada no s'havia contemplat i que era necessària si es volia fer una app correctament.

Tot i el que s'ha pogut aprendre d'aquest projecte, també cal tenir en compte aspectes que, a diferència d'aquest cas, seran necessaris en el futur. Casos com el treball en equip i les metodologies de treball respectives. *Tecnolucions* s'inicia ara al món de la tecnologia, per la qual cosa no disposa de cap equip d'informàtica. Això ha suposat que s'hagués hagut de desenvolupar un projecte totalment sol, l'anàlisi, l'app, la base de dades, la pàgina d'administració i el testeig. Una pràctica que en el món empresarial és habitual fer-la en equip.

Un cop acabat el projecte, també cal analitzar les possibles ampliacions futures, com podrien ser les següents:

- **Missatgeria directa amb els clients:** Una funcionalitat bastant pràctica seria un "chat" amb els clients per resoldre qualsevol dubte o problema que puguin tenir. De moment no es contempla ja que amb el correu es podrà suplir aquest problema.
- **Albarans en format PDF:** La necessitat de poder emmagatzemar i descarregar els albarans en format pdf serà immediata. El desenvolupament d'aquesta funcionalitat serà prioritari, fins llavors es podrà accedir als albarans en el format que ens aporta la pàgina. Tot i així els albarans seran sempre guardats a la base de dades, impedit la seva pèrdua.



- **Buscador:** Quan es comencin a afegir empreses a la base de dades, serà necessari un buscador per poder facilitar la seva recerca.
- **Notificacions:** Ja que *Firebase* ens aporta un sistema de notificacions, es podrà aprofitar en un futur per enviar notificacions genèriques tant als operaris com als clients.



Bibliografia

Documentació i informació sobre *Firebase*:

- <https://firebase.google.com/>
- <https://howtofirebase.com/what-is-firebase-fcb8614ba442>

Informació sobre *Tecnolabs*:

- <http://www.tecnolabs.cat/>

Informació sobre *Android*:

- <https://developer.android.com/studio/index.html>
- <https://www.cnet.com/es/noticias/android-market-share-abril-junio-android-vs-ios-mercado-2016/>
- <https://www.android.com/>
- <https://elandroidelibre.lespanol.com/2016/05/android-cuota-mercado-europa-espana-marzo.html>
- <http://www.quo.es/>

Informació sobre pressupost:

- <https://www.cuantocuestamiapp.com/>



PROTOTIP



Tecnosoluciones

Usuari

Contrassenya

ENTRAR (1)
(2)

Contenidors

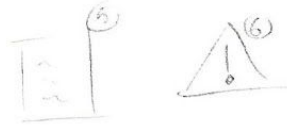
1005	(7)	>
1748	(7)	>
1448	(7)	>

Problema

.....

Enviar

(1) Menú del Client



(2) Perfil Client



Nom: Jalingos

Adreça: ...

Recollida: manual

A:
V

Logout (10)

(7) Info
Contenedor



Nom: 1005

Demanda Recollida (8)

(5) H/bare

Operariis: Zepito

Data: 4/2/2017

Bride: 1408

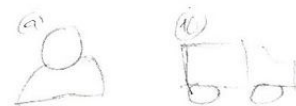
Signar (1)

(2) Demanda Recollida

Data
14/10/2017

Solicitar

(2)





10 Perfil Operari

IN

Nome: Pepito

Bot 10

11 Recollides d'avis

Inlingue 13

Ajuntament 13

Leida.net 13

...

12 Info client

IN

Nome: Inlingue
Ubicació: Lleida ... 14

Albarà 13

14

Lleida ...



(Google Maps)

15 Nom Albarà

Brida

Lleida

...

Enviar

16 Historial

Inlingue 13

Ajuntament 13

Lleida.net 13

17 Dates Recollides

18/15/2017 13 >

20/15/2017 13 >

... 13 >

18 Albarà 18/15/2017

Nome: ...

Brida: ...

Options: ...

...

19

Avis

...

...

Respondre